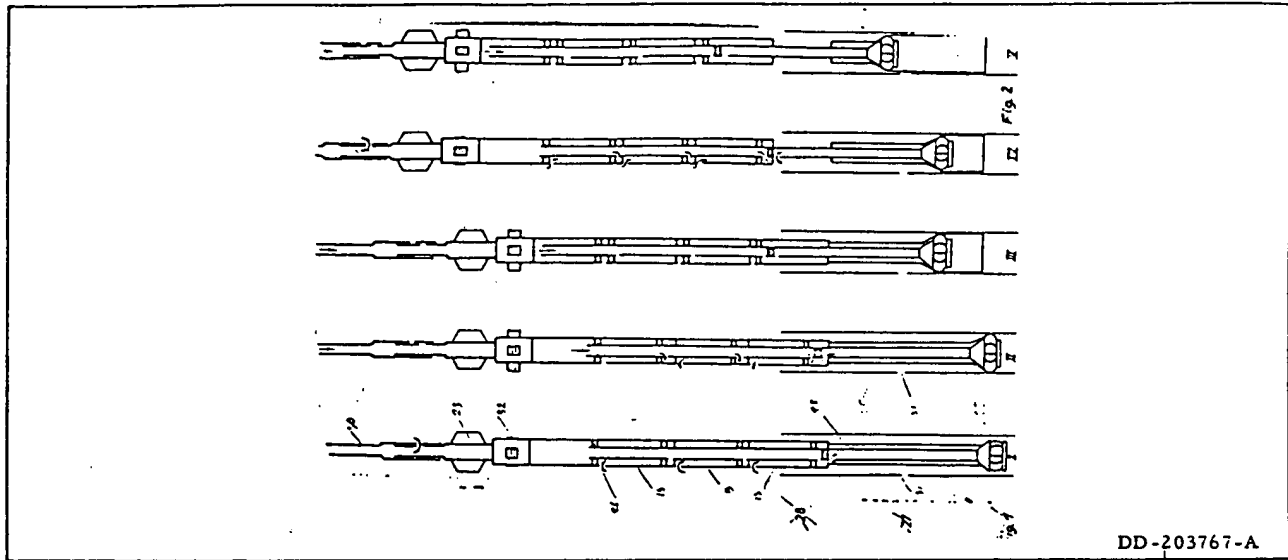


84-049881/09 SCHWARZMEIER R	H01 Q49 21.12.81-DD-235997 (02.11.83) E21b-43/10	SCHW/21.12.81 *DD -203-767-A	H(1-C1) 009
Riffler tube setting - for well casing repairs with hydraulic cylinders and expander head pulled in several stages			in the casing (1). The anchor jaws (32) are then pressurized to lock the device against the casing and the three hydraulic cylinders (13) are collapsed to start expanding the corrugated tube (II).
C84-020962	Corrugated tubes to repair defective casings in a cased well are set by an expander head at the end of a setting device which is anchored in a well, with the corrugated tube overlapping the defective spot. The riffler tube is first expanded at the bottom end to anchor it and is then opened up over its entire length in the subsequent stages.		
<u>ADVANTAGES</u>			
The expander head has a small dia. in the collapsed state and is activated in several stages without stressing the string of tubes carrying the device.			
<u>EMBODIMENT</u>			
The device is suspended from the string of drill tubes (30) as the friction head (23) rubs against the casing. Its expander head (27) carries in the collapsed state the corrugated tube (28) until it overlaps the defective spot (31)			
DD-203767-A+			



DD-203767-A



**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**203 767**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) E 21 B 43/10

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 21 B/ 2359 971 (22) 21.12.81 (44) 02.11.83

(71) siehe (72)  
(72) SCHWARZMEIER, RUDOLF, DR.-ING. DIPL.-BERGING.; PETERSEN, KLAUS, DIPL.-ING.; DD;  
(73) siehe (72)  
(74) KIPF, HARTMUT 1195 BERLIN SIEDLUNG 10/43-02

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SETZEN EINES RIFFELROHRES IN DIE INNENWANDUNG  
EINES UNDICHTEN FUTTERROHRES INNERHALB EINES FUTTERROHRSTRANGES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Setzen eines Riffelrohres in die Innenwandung eines undichten Futterrohres innerhalb eines Futterrohrstranges. Dabei soll der Aufweitkopf für das Riffelrohr beim Ein- und Ausfahren der Vorrichtung im Durchmesser gering gehalten und während des Aufweitvorganges nicht durch den Gestängestrag gezogen werden. Dies wird dadurch erreicht, daß der Aufweitkopf bei Erreichen der Leckstelle in Betriebsbereitschaft versetzt, durch das Riffelrohr in mehreren Arbeitshüben hindurchgezogen wird, wobei die Vorrichtung bei Ausführung der Arbeitshübe im Futterrohrstrang verankert und das Riffelrohr damit in seiner ganzen Länge dicht und fest in das abzudichtende Futterrohr eingefügt wird. Zur Realisierung weist die Vorrichtung eine Spülschere mit einem Reibblock und einen Spreizkopf auf, an welcher sich ein hydraulisch betätigter Anker anschließt, mit dem ein mehrstufiger Hydraulikzylinder verbunden ist, dessen Mantelrohre eine Bohrung besitzen und dessen Kolben über eine hohle Kolbenstange und Zuggestänge mit dem hydraulisch betätigten Aufweitkopf in Verbindung stehen. Figur

Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zum Setzen eines Riffelrohres in die Innenwandung eines undichten Futterrohres innerhalb eines Futterrohrstranges

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Setzen eines Riffelrohres in die Innenwandung eines undichten Futterrohres innerhalb eines Futterrohrstranges.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein zu einem sternförmigen Querschnitt verformtes, dünnwandiges, außen beschichtetes Stahlrohr (Riffelrohr) wird bis zur lokalisierten, untersuchten und vorbereiteten Leckstelle mit Hilfe des Gestängestranges an einer Setzvorrichtung in den Futterrohrstrang eingefahren und dort durch Betätigen dieser Vorrichtung aufgeweitet. Dabei legt sich das Riffelrohr fest und dicht an die Futterrohrinnenwand an und schließt die Leckstelle.

Die Vorteile sind: ein geringer Material- und Zeitaufwand, eine hohe Erfolgsrate, eine universelle Anwendbarkeit und eine gute Befahrbarkeit des abgedichteten Futterrohrstranges. Die bekannten Verfahren und Vorrichtungen sind jedoch mit einer Reihe von Nachteilen verbunden, die ihre Ursache darin haben, daß der Aufweitkopf, das ausführende Arbeitsorgan der Setzvorrichtung, während des Ein- und Ausfahrens verkeilen kann und daß der Futterrohrstrang beim Durchziehen des Aufweitkopfes hohen, zusätzlichen Zugbelastungen ausgesetzt ist.

Diese Nachteile führen zu Komplikationen beim Setzen des Riffelrohres und beim Ein- und Ausfahren der Setzvorrichtung.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein einfaches und sicheres Verfahren zum Setzen des Riffelrohres sowie eine Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zu entwickeln.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufweitkopf beim Ein- und Ausfahren der Vorrichtung im Durchmesser möglichst klein zu halten (Transportlage) und ihn während des Aufweitvorganges nicht mit Hilfe des Gestängestranges zu ziehen.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß der Aufweitkopf erst bei Erreichen der Leckstelle hydraulisch von Übertage aus in Betriebsbereitschaft versetzt wird, wobei die Setzvorrichtung im Futterrohrstrang mechanisch verankert wird, und daß das Durchziehen des Aufweitkopfes durch das Riffelrohr in mehreren Arbeitshüben bei entsprechendem Umsetzen der Setzvorrichtung durchgeführt wird, bis sich das Riffelrohr über seine gesamte Länge fest und dicht in den Futterrohrstrang eingefügt hat.

Zur Realisierung des Verfahrens besitzt die Setzvorrichtung eine Spülschere mit einem Reibblock und einem Spreizkopf, so daß ein mehrmaliges Öffnen und Schließen durch einfaches Hoch- und Runterfahren des Gestängestranges erreicht ist und einen hydraulisch betätigten Anker, der mit einem mehrstufigen Hydraulikzylinder verbunden ist, dessen Mantelrohr eine Bohrung besitzt und dessen Kolben über eine hohle Kolbenstange und ein Zuggestänge mit dem Aufweitkopf in Verbindung stehen.

### Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1: Die Vorrichtung zum Setzen des Riffelrohres

Fig. 2: Der technologische Ablauf des Vorganges im Prinzip

Die Setzvorrichtung besteht aus folgenden Teilen (Fig. 1):

- Spülschere 25 mit Reibblock 23 und Spreizkopf 24
- Anker 21

- Hydraulikzylinder 9; 10; 11; 12; 13
- Zuggestänge 7
- Aufweitkopf 27

Das allgemeine Wirkprinzip ist folgendes:

Mit Hilfe des Hydraulikzylinders 9; 10; 11; 12; 13, der zur Erzielung einer ausreichenden Zugkraft bei technisch und technologisch vertretbarem Betriebsdruck emehrstufig ausgeführt ist, wird über das Zuggestänge 7 der Aufweitkopf 27 von unten nach oben in das Riffelrohr 28 hineingezogen und weitet dieses von unten her auf. Beim Einfahren der Setzvorrichtung in den Futterrohrstrang ist das Riffelrohr 28 zwischen dem Aufweitkopf 27 und dem Hydraulikzylinder fixiert, was durch Verstellen des Anschlagringes 8 erfolgt. Die Kolben 12 des Hydraulikzylinders nehmen dabei ihre untere Stellung ein.

Bei Betätigung des Hydraulikzylinders (Druckbeauflegung der Kolben 12 von unten nach oben über die Bohrung 14) wird der Aufweitkopf 27 nach oben in das Riffelrohr 28 hineingezogen (erster Arbeitshub). Der Futterrohrstrang, der Gestängestrang 30 und die Setzvorrichtung sind stets mit Flüssigkeit (z.B. Bohrspülung) aufgefüllt. Der Betriebsdruck zur Betätigung der Setzvorrichtung wird übertage von einem Druckaggregat erzeugt.

Die Setzvorrichtung ist wie folgt aufgebaut:

Der Aufweitkopf 27 weitet das Riffelrohr 28 in zwei Arbeitsgängen auf. Im ersten Arbeitsgang zieht sich der Konus 1 in das Riffelrohr hinein, wobei dieses sich fast bis zum kreisförmigen Querschnitt aufweitet. Im zweiten Arbeitsgang pressen die Segmente 2 das vorgeweitete Riffelrohr 28 auf seine endgültige Querschnittsform. Die Segmente 2 werden über die Bohrung 4 und die Manschette 3 hydraulisch betätigt und durch die Führungsringe 5 geführt. Ihr Durchmesser im aufgeweiteten Zustand ist in Abhängigkeit von der Futterrohrwanddicke und Wanddicke des Riffelrohres durch Ausgleichsringe regulierbar.

Das Zuggestänge 7 besteht aus unterschiedlich langen Rohren, die mittels Muffen miteinander verbunden sind.

Rohrlängen von 4, 3,1 und 0,5 m lassen eine ausreichende Längenkombination des Zuggestänges entsprechend dem Längenbereich der Riffelrohre zu.

Der mehrstufige Hydraulikzylinder besteht aus drei Zylindern mit Mantelrohr 13, Kolben 12 und Kolbenstange 11. Die Mantelrohre 13 und Kolbenstangen 11 sind mit Hilfe der Verbindungsstücke 9 und 10 miteinander verbunden. Der Arbeitshub der Kolben erfolgt durch Druckanstieg in der Kolbenstange 11. Die Bohrspülung dringt dabei über die Bohrung 14 in den Raum unterhalb des Kolbens ein. Aus dem Raum oberhalb des Kolbens fließt die Bohrspülung über die Bohrung 15 im Mantelrohr 13 ab. Der Anschlagring 8 am unteren Ende des Hydraulikzylinders fixiert das obere Ende des Riffelrohres 28.

Beim Ausbau im Komplikationsfall kann das Riffelrohr 28 mit seinem oberen Ende nicht im Futterrohrstrang verkanten.

Die Bohrung 17 in der unteren Kolbenstange 12 dient der hydraulischen Steuerung des Aufweitkopfes 27. Sobald die Bohrung 17 während des 1. Hubes die Dichtung 18 passiert hat, steht im Aufweitkopf 27 der volle Innendruck der Pumpen an und die Segmente 2 werden nach außen gedrückt. Beim Einbau der Setzvorrichtung (Transportlage) erfolgt über diese Bohrung 17 ein Druckausgleich zwischen Bohrloch und Aufweitkopf 27.

Die Sicherung 19 fixiert die Stellung des Systems: Kolbenstangen 12, Kolben, Zugstange 7, Aufweitkopf 27 und damit auch den Festsitz des Riffelrohres 28 beim Einbau. Erst beim Anstellen der Pumpe des Druckaggregates wird der Scheerstift der Sicherung 19 abgesichert und gibt den ersten Kolbenhub frei.

Der Anker 21 besteht aus dem Gehäusekörper 20 und den hydraulisch ausfahrbaren Backen 32. Ein Druckanstieg im Gestängestrang führt zum Anlegen der Backen 32 an der Innenwandung des Futterrohres 29. Die Backen 32 sind nach unten verzahnt, da beim Ausführen der Hübe nach unten gerichtete Kräfte abzufangen sind. Das Lösen der Backen beim Hochfahren wird durch die Federn 22 erleichtert. Der Reibblock 23 schleift mit einer der Stärke der Federn 22 entsprechenden Haltekraft

an der Innenwand des Futterrohres 29. Die Haltekraft ist so eingestellt, daß die gesamte Masse der Setzvorrichtung unterhalb der Spülschere 25 in "Schwebe" gehalten werden kann. Damit schafft der Reibblock 23 eine notwendige Voraussetzung für das Funktionieren der Spülschere 25. Die Spülschere 25 besitzt in ihrem Grundkörper 33 die Öffnung 26, welche beim Hochfahren des Gestängestranges 30 durch den Spreizkopf 24 verschließbar ist. Beim Runterfahren des Gestängestranges 30 schließt sich die Öffnung 26 wieder.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Der Vorgang des Einsetzens des Riffelrohres 28 beginnt im Anschluß nach der Lokalisierung, Untersuchung (Abdruck) und Vorbereitung (Säuberung) des Leckstellenbereiches mit dem Einfahren des in der Setzvorrichtung fixierten Riffelrohres 28 in den Futterrohrstrang. Beim Einfahren hängt die Setzvorrichtung im Reibblock 23, dessen Reibbacken an der Innenwand des Futterrohrstranges schleifen.

Dabei ist die Öffnung 26 der Spülschere 25 geöffnet (Pos. I, Fig. 2). Über die Bohrungen 14; 15; 17 erfolgt der Druckausgleich zwischen Hydraulikzylinder- Bohrloch und Aufweitkopf - Bohrloch.

Durch Hochfahren des Gestängestranges 30 um den Betrag des Arbeitshubes der Spülschere 25 (0,25 m) wird die Öffnung 26 geschlossen (Pos. II, Fig. 2). Durch Erhöhung des Druckes im Gestängestrang 25 (Einschalten des Druckaggregates übertage) und des damit verbundenen Hohlraumes im Kolben 12 des Hydraulikzylinders erfolgt:

- das Ausfahren der Backen 32 des Ankers 21 gegen die Innenwand des Futterrohres 29;
- das Abscheren des Sicherungstiftes 19 durch die nach oben gerichtete Hubkraft der Kolben 12
- das Hereinziehen des Konus 1 in das untere Ende des Riffelrohres 28
- der Druckanstieg im Hohlraum des Zuggestänges 7 und des Aufweitkopfes 27, nachdem die Bohrung 17 die Dichtung 18 passiert hat und damit verbunden das Ausfahren der Segmente 2 des Aufweitkopfes 27.



Das Hochfahren des Aufweitkopfes 28 erfolgt bis zum Anschlag der Kolben 12 (Pos. III, Fig. 2). Damit ist der erste Arbeitshub der Setzvorrichtung ausgeführt. Das untere Ende des Riffelrohres 28 ist auf Hublänge im Futterrohr 29 aufgeweitet und verankert.

Durch Abschalten des Druckaggregates übertage (Druckentlastung) und Hochfahren des Gestängestranges 30 und dem damit verbundenen Öffnen der Öffnung 26 der Spülschere 25 lösen sich die Backen 32 des Ankers 21. Ein weiteres Hochfahren des Gestängestranges 30 und der Setzvorrichtung um die Länge des Arbeitshubes des Hydraulikzylinders bringt, da der Aufweitkopf 27, das Zuggestänge 7 und die Kolbenstange 11 mit dem Kolben 12 fest im Riffelrohr 28 und damit im Futterrohrstrang verankert sind, die Kolben 12 in ihre untere Stellung (Pos. IV, Fig. 2). Durch wiederholtes Schließen der Spülschere 25 und Anstellen des Pumpenaggregates können jetzt in gleicher Weise der zweite und alle übrigen Arbeitshübe ausgeführt werden, bis das Riffelrohr 28 auf seiner gesamten Länge aufgeweitet ist (Pos. V, Fig. 2).

Der Ausbau der Setzvorrichtung nach übertage erfolgt bei geöffneter Spülschere 25 (durch Drehung arriert ! ) und unter stetigem Druckausgleich zwischen Setzvorrichtung - Bohrloch und Aufweitkopf - Bohrloch (über die Bohrungen 14; 15; 17).

Nach dem Ausbau der Setzvorrichtung kann die abgedichtete Leckstelle 31 mit den herkömmlichen Verfahren auf Dichtigkeit kontrolliert werden.

Durch die Erfindung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Sicheres Ein- und Ausfahren der Setzvorrichtung infolge des geringen Durchmessers des Aufweitkopfes in Transportlage
2. Vermeidung hoher zusätzlicher Belastungen des Futterrohrstranges durch Verankern der Setzvorrichtung und die hydraulische Betätigung vor Ort. Dieser Vorteil ist in Anbetracht der Unkenntnis des Verschleißzustandes des Futterrohrstranges wesentlich.

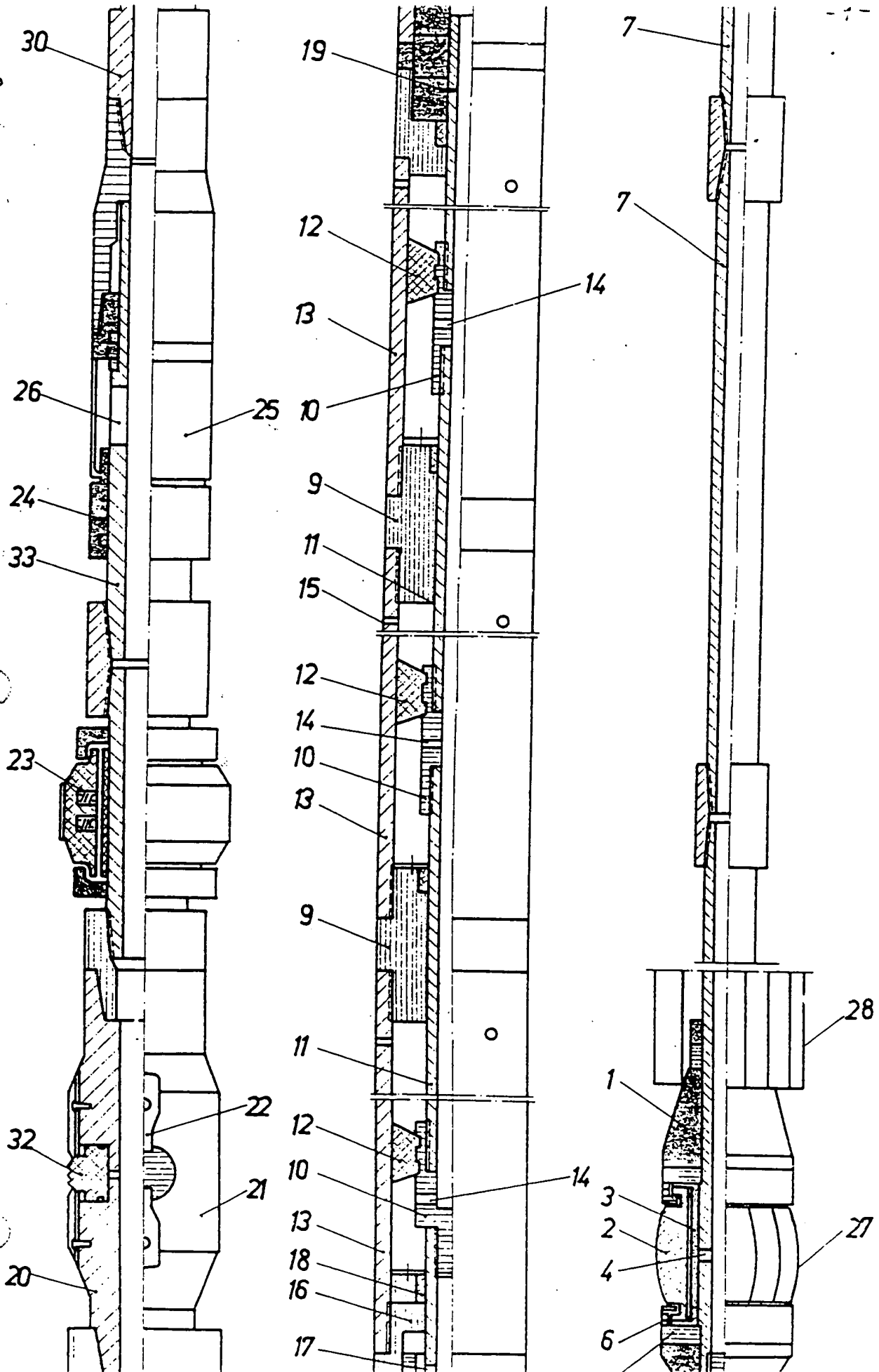
3. Sicheres Arbeiten beim Einfahren und Setzen des Riffelrohres infolge der Verspannung des Riffelrohres zwischen Hydraulikzylinder und Aufweitkopf sowie Sicherung der Lage der Kolbenstange gegen Verschieben durch Scherstifte.
4. Ein vorzeitiges Inbetriebsetzen des Aufweitkopfes schon beim Einfahren des Riffelrohres ist ausgeschlossen, da eine Druckbeaufschlagung des Aufweitkopfes erst dann möglich ist, wenn die Kolbenstange entsichert und die Bohrung 17 im Zuggestänge in den Druckraum des unteren Kolbens gelangt ist.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Setzen eines Riffelrohres in die Innenwand eines undichten Futterrohres innerhalb eines Futterrohrstranges, wobei das Riffelrohr in einer mit einem Aufweitkopf versehenen Vorrichtung verspannt und mit Hilfe dieser Vorrichtung aufgeweitet wird, gekennzeichnet dadurch, daß der Aufweitkopf bei Erreichen der Leckstelle in Betriebsbereitschaft versetzt, durch das Riffelrohr in mehreren Arbeitshüben hindurchgezogen wird, wobei die Vorrichtung bei Ausführung der Arbeitshübe im Futterrohrstrang verankert und das Riffelrohr damit in seiner ganzen Länge dicht und fest in das abzudichtende Futterrohr eingefügt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß eine Spülschere mit einem Reibblock und einem Spreizkopf vorgesehen ist, an welcher sich ein hydraulisch betätigter Anker anschließt, mit dem ein mehrstufiger Hydraulikzylinder verbunden ist, dessen Mantelrohre eine Bohrung besitzen und dessen Kolben über eine hohle Kolbenstange und Zuggestänge mit dem hydraulisch betätigten Aufweitkopf in Verbindung stehen.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch daß der Aufweitkopf, bestehend aus den Funktionalorganen starrer Konus und flexible Segmente, die in Führungs- und Ausgleichsringen angeordnet sind, gegen eine vorzeitige Betätigung durch die Sicherung und die Bohrung geschützt ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Riffelrohr in Transportlage und während des ersten Arbeitshubes durch den verstellbaren Anschlagring fixiert ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

23599-1



1915-16

